

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Tambahan

Sidang Akademik 1990/91

Jun 1991

KUA 111 Kimia Am I

KUI 111 Kimia Am I

Masa : [3 jam]

---

Jawab sebarang LIMA soalan sahaja.

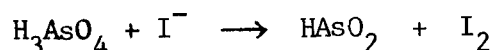
Hanya LIMA Jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (5 muka surat).

---

1. (a) Pertimbangkan tindak balas yang berikut:



Berapakah bilangan mol  $\text{H}^+$  yang dibentuk atau dihabisgunakan di dalam tindak balas tersebut jika terdapat 0.15 mol agen pengoksidaan dan 0.15 mol agen penurunan pada permulaan tindak balas itu?

(7 markah)

- (b) Tindak balas  $\text{Cl}_2 + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} \longrightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$  dikendalikan di dalam larutan berbes. Jika pada mulanya, ada 0.15 mol  $\text{Cl}_2$ , 0.010 mol  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  dan 0.30 mol  $\text{OH}^-$ , berapakah bilangan mol  $\text{OH}^-$  yang tertinggal di dalam larutan setelah tamatnya tindak balas itu? Andaikan bahawa tiada tindak balas lain yang berlaku.

(7 markah)

- (c) Logam tungsten boleh disediakan melalui tindak balas oksidanya dengan hidrogen:  $\text{WO}_3(\text{p}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{W}(\text{p}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ . Dengan melakukan perkiraan yang wajar tunjukkan sama ada 2.0 g  $\text{H}_2$  memadai untuk bertindakbalas dengan 50 g  $\text{WO}_3$ .

(Jisim atom relatif :  $\text{W} = 183.9$ ,  $\text{O} = 16.00$ ,  $\text{H} = 1.008$ )

(6 markah)

.../2-

2. (a)  $10 \text{ cm}^3$  sebatian hidrokarbon ( $\text{C}_x\text{H}_y$ ) diletupkan dengan gas oksigen yang berlebihan, isipadunya  $80 \text{ cm}^3$ . Setelah berlakunya tindak balas, isipadu campuran gas ialah  $60 \text{ cm}^3$ . Jika campuran gas itu diolah dengan KOH, isipadunya menjadi  $30 \text{ cm}^3$ . Kalau semua isipadu disukat pada STP, apakah formula hidrokarbon itu?
- (10 markah)
- (b) Sebuah bekas, isipadunya 15.0 liter, yang mengandungi 5.65 g  $\text{N}_2$  dihubungkan melalui injap dengan sebuah bekas lain, isipadunya 6.00 liter, yang mengandungi 5.00 g  $\text{O}_2$ . Setelah injap itu dibuka dan gas-gas  $\text{N}_2$  dan  $\text{O}_2$  dibiarkan bercampur, apakah tekanan separa bagi tiap-tiap gas dan apakah jumlah tekanan gas-gas tersebut pada  $27^\circ\text{C}$ ?
- (10 markah)
3. (a) Pada keadaan asas  $_{18}\text{Ar}$ , berapakah bilangan elektron yang mempunyai  $m_\ell = +1$  sebagai nombor kuantumnya?
- (5 markah)
- (b) Suatu elektron yang berada di dalam orbit pertama bagi atom hidrogen mempunyai tenaga setinggi  $-13.6 \text{ eV}$ . Kiralah tenaga bagi suatu positron (elektron positif) di dalam orbit pertama bagi atom hidrogen (andaikan bahawa atom sedemikian boleh wujud).
- (5 markah)
- (c) Frekuensi (dinyatakan di dalam unit nombor gelombang) bagi garis pertama di dalam siri Balmer bagi hidrogen bernilai  $15,200 \text{ cm}^{-1}$ . Apakah frekuensinya bagi garis pertama di dalam siri Balmer bagi  $\text{Be}^{3+}$ ?
- (5 markah)
- (d) Tulis konfigurasi elektron keadaan asas bagi spesies-spesies yang berikut :
- (i)  $_{47}\text{Ag}$
- (ii)  $\text{Cl}^-$
- (iii)  $\text{Rb}^+$
- (5 markah)

.../3-

4. (a) Beri penjelasan tentang perbezaan saiz di antara  $\text{Na}^+$  (0.095 nm) dengan  $\text{Mg}^{2+}$  (0.065 nm). Kedua-dua ion tersebut mempunyai konfigurasi gas adi.

(5 markah)

- (b) Tenaga pengionan pertama bagi kuprum lebih tinggi daripada tenaga pengionan pertama bagi kalium sedangkan tenaga pengionan kedua bagi unsur-unsur tersebut memperlihatkan tren yang sebaliknya. Beri alasan bagi pemerhatian tersebut.

(7 markah)

- (c) Bagi tiap-tiap pasangan spesies yang berikut, pilihlah spesies yang mempunyai ceta elektron yang lebih eksotermik:

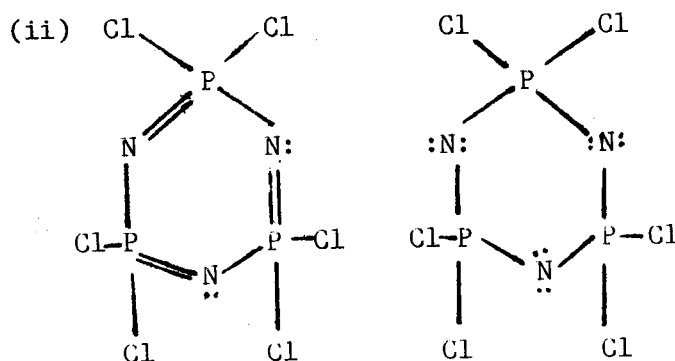
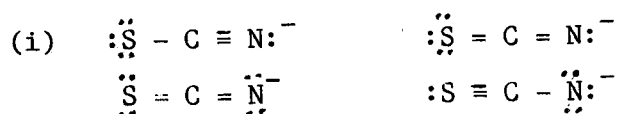
- (i) S atau Cl
- (ii) S atau  $\text{S}^-$
- (iii) P atau As
- (iv) O atau S

(4 markah)

- (d) Mengapakah ceta elektron yang kedua bagi sesuatu unsur sentiasa merupakan kuantiti endotermik?

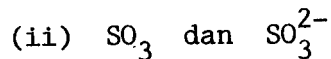
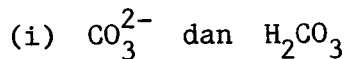
(4 markah)

5. (a) Pilih struktur titik elektron yang munasabah bagi tiap-tiap sebatian yang berikut. Nyatakan apakah yang tidak betul bagi tiap-tiap struktur yang salah atau tidak mungkin.



(8 markah)

- (b) Bagi tiap-tiap pasangan yang berikut, pilihlah spesies yang mempunyai kestabilan resonans yang lebih tinggi. Beri alasan bagi jawapan anda.



(8 markah)

- (c) Susun sebatian-sebatian yang berikut mengikut urutan kekutuban yang menurun :  $\text{SbH}_3$ ,  $\text{AsH}_3$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{NH}_3$ .

(4 markah)

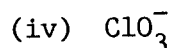
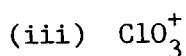
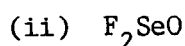
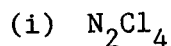
6. (a) Ramalkan sama ada ion  $\text{He}_2^+$  pada keadaan asas elektronik bersifat stabil terhadap penceraihan kepada He dan  $\text{He}^+$ .

(7 markah)

- (b) Orbital pengikatan  $\sigma_{2s}$  mempunyai tenaga yang lebih tinggi daripada orbital anti-pengikatan  $\sigma_{1s}^*$ . Mengapakah orbital yang pertama itu merupakan orbital pengikatan sedangkan orbital yang kedua itu bersifat anti-pengikatan?

(5 markah)

- (c) Ramalkan rupabentuk bagi tiap-tiap spesies yang berikut dan huraikan jenis orbital hibrid pada atom pusatnya.



(8 markah)

7. (a) Kiralah, dari data yang diberi di bawah bagi kalsium oksida pepejal,  $\text{CaO}_{(p)}$ , cita elektron bagi atom oksigen gas, iaitu untuk  $\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{O}_{(g)}^{2-}$

Pemalar Madelung /Å	$M = 1.75$
Jarak ikatan keseimbangan	$r_o = 2.40$
Eksponen Born	$n = 10$
Entalpi pembentukan piawai, bagi $\text{CaO}_{(p)}$ /kcal mol <sup>-1</sup>	$\Delta H_f^O = 152.0$
Entalpi penceraian bagi $\text{O}_2$ /kcal mol <sup>-1</sup>	$\Delta H_{\text{diss}} = 118.0$
Entalpi pemejalwapan bagi $\text{Ca}_{(p)}$ /kcal mol <sup>-1</sup>	$\Delta H_{\text{subl}} = 48.0$
Tenaga pengionan pertama campur tenaga pengionan kedua bagi $\text{Ca}_{(g)}$ /kcal mol <sup>-1</sup>	$\Delta H_{\text{IP}_1} + \Delta H_{\text{IP}_2} = 413.0$

(Faktor penukaran tenaga:

$$1 \text{ erg molekul}^{-1} = 1.40 \times 10^{13} \text{ kcal mol}^{-1}$$

$$\text{Anggapkan magnitud } e^2 = 23.00 \times 10^{-20})$$

(12 markah)

- (b) Beri urutan relatif kekuatan ikatan bagi siri spesies yang berikut :  $\text{O}_2$  ,  $\text{O}_2^+$  ,  $\text{O}_2^-$  ,  $\text{O}_2^{2+}$  ,  $\text{O}_2^{2-}$  .

(8 markah)

ooo000ooo